

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10109352  
PUBLICATION DATE : 28-04-98

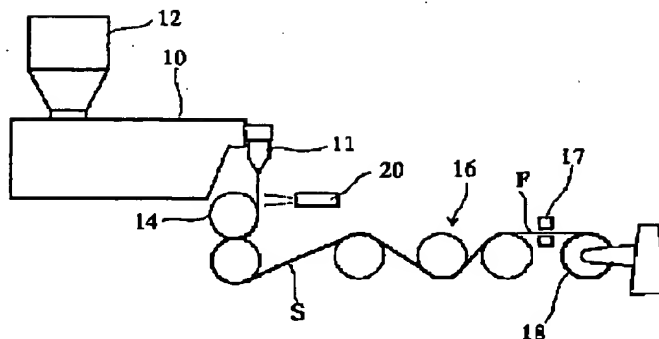
APPLICATION DATE : 04-10-96  
APPLICATION NUMBER : 08283123

APPLICANT : TONEN CHEM CORP;

INVENTOR : KONO KOICHI;

INT.CL. : B29C 47/88 B29C 47/92 // B29L 7:00

TITLE : CONTROL OF FILM THICKNESS AND SURFACE ROUGHNESS OF EXTRUSION MOLDED FILM



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To easily regulate film thickness and surface roughness by spraying water droplets regulated in particle size, spray pressure and spray quantity on an extrusion molded resin sheet during a period when the temp. of the sheet from a die is its softening point or higher.

**SOLUTION:** An extruder 10 has an extrusion die 11 and a raw material charging hopper 12 and a pair of chill rolls 14, a plurality of stretching roll groups 16, a film thickness meter 17 and a taking-up roll 18 are provided on the downstream side of the die 11. A plurality of waterdrop nozzles 20 are arranged in the lateral direction of a sheet. Waterdrops are applied to the sheet during a period when the temp. of the sheet is yet the softening point of the sheet immediately after extrusion to regulate film thickness. The particle size of sprayed waterdrops is set to 1-150 $\mu$ m in order to accurately control quenching effect, film thickness and surface roughness. Spray pressure is set to 0.1-10kgf/cm<sup>2</sup> in order to eliminate the deformation of a film and spray quantity (spray density) is set to 0.01-1l/hr/cm<sup>2</sup> so that film thickness and surface roughness can be regulated by quenching effect and water quantity.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

FP00-0006
-00EP-SF
04.5.18
SEARCH REPORT

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-109352

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月28日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 47/88

B 2 9 C 47/88

47/92

47/92

// B 2 9 L 7:00

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-283123

(22) 出願日 平成8年(1996)10月4日

(71) 出願人 000221627

東燃化学株式会社

東京都渋谷区広尾一丁目1番39号

(72) 発明者 山口 総一郎

神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-1 東燃  
化学株式会社技術開発センター内

(72) 発明者 野方 鉄郎

神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-1 東燃  
化学株式会社技術開発センター内

(72) 発明者 宮坂 健司

東京都江戸川区北小岩1-20-14

(74) 代理人 弁理士 高石 橘馬

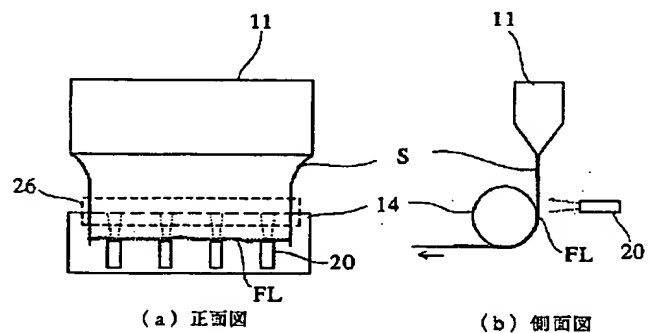
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 押出成形樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度の調整を行う方法を提供する。

【解決手段】 押し出しダイから熔融樹脂を押し出して樹脂シートを成形し、樹脂が軟化点以上の温度のうちに樹脂シートに水滴を吹き付けることにより押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度を制御する。複数の水滴ノズルをフィルムの幅方向に設けるとともに、樹脂シートのフロストラインより僅かに上流の位置で水滴を樹脂シートに吹き付け、水滴の粒径を1~150  $\mu\text{m}$ の範囲で、噴霧圧を0.1~10  $\text{kgf/cm}^2$ の範囲で、かつ噴霧量を0.01~1 リットル/時間/ $\text{cm}^2$ の範囲でそれぞれ調節することにより、膜厚が5~200  $\mu\text{m}$ で表面凹凸の平均ピッチが0.1~20mmとなるように制御する。



(a) 正面図

(b) 側面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法において、押し出しダイから熔融樹脂を押し出して樹脂シートを成形し、前記樹脂が軟化点以上の温度のうちに前記樹脂シートに水滴を吹き付け、その際前記水滴の粒径、速度及び密度を制御することにより、押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度を制御することを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1に記載の押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法において、複数の水滴ノズルをフィルムの幅方向に設けるとともに、前記水滴の粒径を1～150  $\mu\text{m}$ の範囲で、噴霧圧を0.1～10 $\text{kgf/cm}^2$ の範囲で、かつ噴霧量を0.01～1リットル/時間/ $\text{cm}^2$ の範囲でそれぞれ調節することにより、膜厚が5～200  $\mu\text{m}$ で表面凹凸の平均ピッチが0.1～20 $\text{mm}$ となるように制御することを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法において、前記樹脂シートフロストラインより僅かに上流の位置で前記水滴を前記樹脂シートに吹き付けることを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法において、前記水滴の温度を5～80℃の範囲で制御することを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法において、前記フィルムの厚肉部に前記水滴ノズルを配置し、各厚肉部の膜厚に応じてノズルから噴射する水滴の粒径、速度及び密度を制御することを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、押出成形樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法に関し、特にその膜厚及び表面粗度の制御を水滴の吹き付けにより行い種々の樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度を有効に制御する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 無延伸フィルム、二軸延伸フィルム、微多孔膜等の押出成形フィルムには、図5に示すように幅方向に膜厚分布があり、厚肉部と薄肉部はそれぞれ幅方向の同じ位置にある。未処理の樹脂フィルム1は、表面1a及び裏面1bを有し、各面にはさらに微細な凹凸2がある。なお、図5では表面1aにのみ凹凸2を示している。このように、フィルムの幅方向に膜厚分布があるので、そのまま延伸して巻き取ると、それぞれ厚肉部どうし及び薄肉部どうしが重なり合って、ロール径が著しく不均一になり、ロール巻姿が劣る。このため、フィルムが不均一に変形するおそれがあり、品質の低下が生じる。この問題を回避するために、樹脂フィルムには均一な膜厚が要求

される。

【0003】 そのため、従来からこれらのフィルムの膜厚を制御することが行われているが、従来の制御方法は、①手動又はロボットによるシート押し出しダイのリップボルトの調整法、②熱膨張を利用したヒートボルトの伸縮でリップボルトの微調整を行い、もってリップクリアランスの自動調整を行う方法等であった。

【0004】 ①の方法の場合、手動によるリップボルト操作は作業者の経験及び勘といったものに左右され、膜厚の均一な調整が困難である。また製膜中の原料性状（原料組成、流動特性等）のふれに起因する膜厚変動に対し、対応が困難であるという問題点もある。一方ロボットを用いる場合には操作の均一性は得られるものの、機構が複雑になるという問題点がある。

【0005】 ②の方法の場合、リップクリアランスの自動調整は製膜中の原料性状のふれに起因する膜厚変動に対応できるものの、レスポンスタイムが遅く、また幅方向の調整幅に限界があるという問題点もある。特に延伸工程を含む製膜の場合、ダイリップの調整だけでは膜厚のコントロールが困難であるという問題点がある。

【0006】 膜厚の均一化とともに、ブロッキングの防止のためにフィルム表面を粗面化化が必要がある。フィルム表面が平坦過ぎるとブロッキングが起こりやすいので好ましくない。膜厚の均一化と粗面化とは矛盾する要求であるので、上記のような従来方法では達成できなかった。

【0007】 したがって、本発明の目的は、押出成形樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度の調整を行う方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的に鑑み鋭意検討した結果、本発明者等は、押出成形された樹脂シートがフロストラインに到達する前に水滴を吹き付け、その際水滴の温度及び吹き付け面積を制御することにより樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度を制御することができることを発見し、本発明に想到した。

【0009】 すなわち、本発明の押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度の制御方法は、押し出しダイから熔融樹脂を押し出して樹脂シートを成形し、前記樹脂が軟化点以上の温度のうちに前記樹脂シートに水滴を吹き付け、その際前記水滴の粒径、速度及び密度を制御することにより、押出成形フィルムの膜厚及び表面粗度を制御することを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下本発明を詳細に説明する。図1は本発明の方法を実施する装置を示す概略図である。押し出し機10は押し出しダイ11及びフィルム原料投入用ホッパー12を有し、ダイ11の下流には一対のチルロール14、複数の延伸ロール群16、膜厚計17及び巻取ロール18が順次設けられている。押し出しダイ11としては任意の

ダイを使用することができるが、本実施例ではフラットダイを例に取って説明する。

【0011】本発明の方法により膜厚及び表面粗度の制御することができるフィルムの原料樹脂としては、ポリプロピレン、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、6,6-ナイロン等のポリアミド等が好ましく、特にポリオレフィンが好ましい。樹脂の熔融粘度は、5,000～100,000 poise (230℃で測定)が好ましい。

【0012】押出し機10より熔融混練された樹脂はフラットダイ11から樹脂シートSとして押出される。なお押出し温度は樹脂の融点+20～150℃であるのが好ましく、特にポリプロピレンの場合には250～280℃が好ましい。また樹脂の吐出量は所望の膜厚を得るように設定するが、本発明の方法を実施するのに適する延伸前樹脂シートSの膜厚は一般に1.0～3.0 mmである。

【0013】樹脂シートSは押出し直後ではまだ軟化点以上の温度にあるので、チルロール14と接触させることにより急冷するが、本発明の方法では樹脂シートSが軟化点以上の温度にある間に水滴を当てて、樹脂フィルムの膜厚を調節することを特徴とする。そのためには、フロストラインFLより上流に設けられた複数の水滴ノズル20から、樹脂シートSに水滴を吹き付ける。

【0014】図2は水滴吹き付け装置としての水滴ノズル20を概略的に示す。水滴ノズル20はシートSの幅方向に複数配列されている。各水滴ノズル20の間隔は任意に設定できるが、10～50mmの間隔で配置するのが好ましい。また水滴ノズル20とシートSとの距離は10～100 mmであるのが好ましく、特に40～70mm程度が好ましい。シートSとの距離が10mm未満であると、シートSへの噴霧圧が高過ぎ、膜厚の均一化が困難である。またシートSとの距離が100 mmを超えると、水滴吹き付けの効果が減退しすぎる。なお、26は水滴の吹き付け領域を示す。

【0015】好ましい態様では、フラットダイ11とチルロール14との間隔は約100～300 mmであり、またフロストラインFLはチルロール14との接点とほぼ等しいかそれより下流約10mm以内の位置にある。水滴の吹き付け領域26はフロストラインFL上又はそれより上流にあれば良いが、実用的にはFLの上流約1～50mmにあるのが好ましい。

【0016】吹き付け水滴の粒径は1～150  $\mu\text{m}$ の範囲で制御する。水滴の粒径が1  $\mu\text{m}$ 未満であると急冷効果が不十分であり、また150  $\mu\text{m}$ を超えると樹脂フィルムとの接触により瞬時に蒸発しなくなり、膜厚及び表面粗度の制御が不正確になる。好ましい水滴の粒径は10～100  $\mu\text{m}$ であり、特に10～60  $\mu\text{m}$ である。

【0017】噴霧圧(ゲージ圧)は0.1～10 kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で制御するのが好ましい。噴霧圧が0.1 kgf/cm<sup>2</sup>未満であると水滴による急冷効果が不十分であり、また10

kgf/cm<sup>2</sup>を超えると過剰な圧力により樹脂フィルムの変形のおそれがある。好ましい噴霧圧の制御範囲は0.5k～5 gf/cm<sup>2</sup>である。

【0018】吹き付け水滴の噴霧量(噴霧密度)は0.01～1リットル/時間/cm<sup>2</sup>の範囲で制御する。水滴の噴霧量が0.01リットル/時間/cm<sup>2</sup>未満であると水滴による急冷効果が不十分であり、また1リットル/時間/cm<sup>2</sup>を超えると、かえって過剰な水量により膜厚及び表面粗度の調節作用が発揮できなくなる。好ましい水滴の噴霧量は0.05～0.2リットル/時間/cm<sup>2</sup>である。

【0019】吹き付け水滴の温度は5～80℃が好ましく、15～40℃がより好ましい。水滴温度が5℃未満であると膜厚の調整作用が不十分であり、また80℃を超えると膜厚の均一化が困難である。

【0020】図2(a)に示すように、複数列の水滴ノズル20を使用する。各水滴ノズル20の幅方向位置は、フィルムの厚肉部である。水滴の吹き付けによりフィルムは急冷され、延伸率が低下することにより延伸後のフィルムの幅方向の膜厚が均一化する。これにより、フィルムロールの巻姿が改善される。さらにMD(縦)方向に意図的に厚みむらを周期的に与えることにより、フィルムの収縮による応力を分散させ、もってフィルムロールの巻姿をいっそう良好にすることも可能である。

【0021】上記条件下で水滴吹き付けをした樹脂フィルムの断面を図3に示す。フィルムの最大膜厚Aと最小膜厚Bとの差Dが膜厚の均一度のパラメータとなる。膜厚差Dは0.5～15  $\mu\text{m}$ が好ましい。膜厚差Dが0.5  $\mu\text{m}$ 未満であると、表面粗度が不十分であり、また15  $\mu\text{m}$ を超えると膜厚の均一度が低下する。

【0022】図4は図3に示すフィルムの部分拡大図である。フィルムの表面粗度は、表面凹凸2の平均ピッチPと表面凹凸2の最高値と最低値との差(凹凸差)Cとにより決まる。平均ピッチPは0.1～20mmであるのが好ましい。平均ピッチPが0.1mm未満であると表面凹凸の傾斜が急すぎ、また20mmを超えると表面が滑らかになりすぎてフィルムどうしのブロッキングが起りやすくなる。また凹凸差Cは0.5～10  $\mu\text{m}$ であるのが好ましい。凹凸差Cが0.5  $\mu\text{m}$ 未満であるとフィルムどうしのブロッキングが起りやすく、また10  $\mu\text{m}$ を超えると膜厚の均一度が低下する。

【0023】巻取ロール18前の膜厚計17としてフィルムFの幅方向の厚さ分布を測定できる構造のものを使用するのが好ましい。この場合、通常のフィードバック方式により差(膜厚の測定値-膜厚の目的値)に応じて水滴ノズル20から噴出される水滴の粒径、噴霧圧及び噴霧量を調節することができる。

【0024】膜厚が調節されたシートSは一对のチルロール14間を通過して、軟化点より十分低い温度に冷却され、多段の延伸ロール群16により延伸される。図1の態様では一軸延伸であるが、必要に応じて二軸延伸とする

ことができる。延伸フィルムFは最後に巻取ロール18に巻き取られる。

#### 【0025】

【実施例】本発明を以下の実施例及び比較例により詳細に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではない。

#### 【0026】実施例1～4

図2に示すように、熔融混練したポリプロピレン（熔融粘度：15,000 poise（230℃で測定）、密度：0.9 g/cm<sup>3</sup>）を押し出しダイ（フラットダイ）11よりシート状に押出した。フィルムの成形条件は以下の通りである。

- ①成形樹脂温度：280℃
- ②吐出量：50kg/hr
- ③ダイオリフィスの幅：500 mm
- ④ダイオリフィスのリップギャップ：1.2 mm
- ⑤延伸倍率：45倍（縦9倍、横5倍）
- ⑥延伸後のフィルムの平均膜厚：25μm

【0027】樹脂シートのプロストラインFLより前の

表1

No.	水滴粒径 (μm)	噴霧圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	噴霧量 (L/hr/cm <sup>2</sup> )
実施例1	20	1.0	0.1
実施例2	15	1.5	0.1
実施例3	40	0.7	0.1
実施例4	40	1.0	0.2
比較例1	—	—	—

#### 【0030】

表2

No.	平均膜厚 (μm)	膜厚差 (μm)	表面粗度	
			凹凸差C (μm)	平均ピッチP (mm)
実施例1	23.5	5.0	6.0	5.0
実施例2	23.5	4.0	5.0	4.0
実施例3	23.5	5.0	7.0	7.0
実施例4	23.5	4.0	11.0	12.0
比較例1	25.0	6.0	4.0	3.0

【0031】表1及び2から明らかなように、水滴の粒径、噴霧圧及び噴霧量を調製することにより、膜厚の均一度及び表面粗度を調製することができる。

#### 【0032】実施例5

4つの水滴ノズル20をシートの膜厚分布に応じて幅方向に配置し、表3に示す条件で、シートの全面に水滴吹き

表3

No.	水滴粒径 (μm)	噴霧圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	噴霧量 (L/hr/cm <sup>2</sup> )	巻姿の外観
実施例5	20	1.0	0.1	良好
比較例2	—	—	—	こぶ、しわの発生

【0035】表3から明らかなように、本発明の方法により水滴処理を行った場合にはロールの巻姿が良くなるが（実施例5）、水滴処理を全く行わない場合にはロー

位置に、4つの水滴ノズル（BIMV8002、いけうち（株）製）20を膜厚分布に応じて配置した。表1に示す条件で水滴の吹き付けを行い、水滴吹き付け条件によるフィルムの膜厚及び表面粗度の変化を調べた。表1に示すもの以外の諸条件は以下の通りである。測定結果を表2に示す。

①水滴ノズルの吹きつけ長さ（処理長）：10m。

②水滴ノズルとシートとの距離：50mm。

③水滴吹き付け位置とフロストラインFLとの距離：5mm。

④水滴温度：15℃。

⑤吹き付けインターバル：連続。

⑥実験雰囲気温度：30℃。

#### 【0028】比較例1

水滴吹き付け処理を行わない以外は実施例1と同様にして製膜した。表2に測定結果を示す。

#### 【0029】

付け処理を行い、フィルムを4,000 m巻いた時のロールの巻姿を観察した。表3に結果を示す。

#### 【0033】比較例2

水滴吹き付け処理を行わない以外は実施例5と同様にして製膜した。表3に測定結果を示す。

#### 【0034】

ルの巻姿は劣る（比較例2）。

#### 【0036】

【発明の効果】以上詳述したように、押出成形樹脂シー

トが軟化点以上の温度にある間に水滴吹き付けを行い、吹き付け条件〔水滴の粒径、噴霧圧及び噴霧量（噴霧密度）〕を調節することにより、樹脂フィルムの膜厚及び表面粗度を容易に制御することができる。特に膜厚のむらはTD（横）方向にあるので、TD（横）方向に配列された複数の吹き付けノズルを所望の吹き付け条件に設定することにより、膜厚のむらを効果的に除去することができる。このため、フィルムロールの巻姿が良好になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を実施する装置を示す概略図である。

【図2】 水滴吹き付け装置の概略図であり、(a) はその正面図であり、(b) は側面図である。

【図3】 水滴を吹き付けた樹脂フィルムの幅（TD）方向における膜厚分布及び表面粗度を示す断面図である。

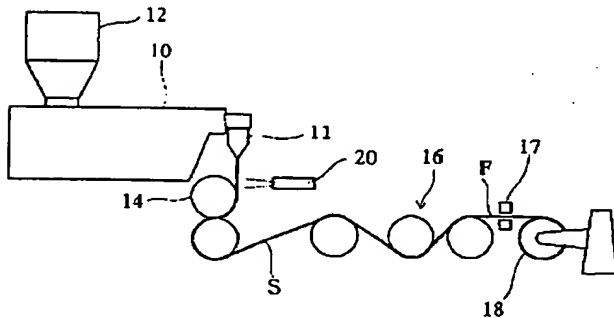
【図4】 水滴を吹き付けた樹脂フィルムの幅（TD）方向における表面粗度を示す部分拡大断面図である。

【図5】 未処理の樹脂フィルムの幅（TD）方向における膜厚分布及び表面粗度を示す概略断面図である。

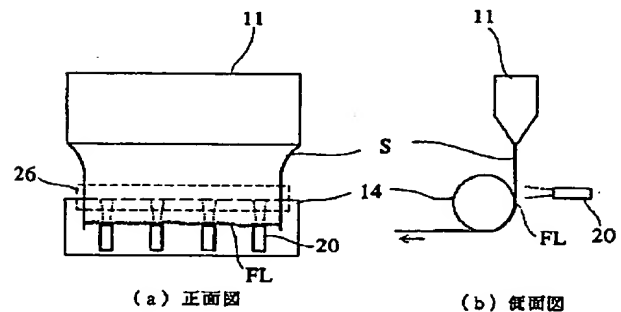
【符号の説明】

- 1・・・フィルム
- 1a・・・表面
- 1b・・・裏面
- 2・・・表面凹凸
- 10・・・押出し機
- 11・・・押し出しダイ（フラットダイ）
- 14・・・チルロール
- 16・・・延伸ロール群
- 17・・・膜厚計
- 18・・・巻取ロール
- 20・・・水滴ノズル
- F・・・樹脂フィルム
- FL・・・フロストライン
- S・・・樹脂シート

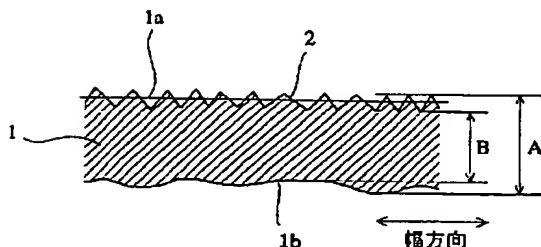
【図1】



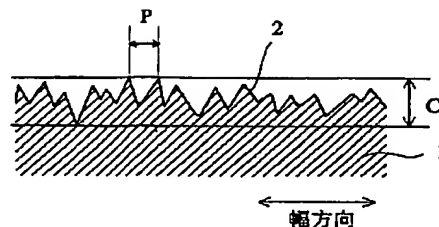
【図2】



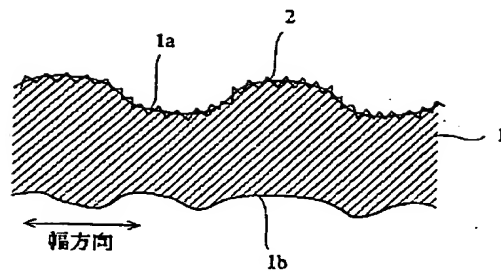
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 滝田 耕太郎  
神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-1 東燃  
化学株式会社技術開発センター内

(72)発明者 河野 公一  
神奈川県川崎市川崎区千鳥町3-1 東燃  
化学株式会社技術開発センター内

XP-002277805

AN - 1998-305571 [27]

AP - JP19960283123 19961004

CPY - TOFU

DC - A32

FS - CPI

IC - B29C47/88 ; B29C47/92 ; B29L7/00

MC - A09-D02 A11-B07A A12-S06A

PA - (TOFU ) TONEN KAGAKU KK

PN - JP10109352 A 19980428 DW199827 B29C47/88 006pp

PR - JP19960283123 19961004

XA - C1998-094642

XIC - B29C-047/88 ; B29C-047/92 ; B29L-007/00

AB - J10109352 Molten resin is extruded through an extrusion die (11) to mould a resin sheet (5). Waterdrop is sprayed against the resin sheet (5) during a time in which the resin temp. is higher than a softening point. In this case, by controlling the grain size, the speed, and density of the water drop, the thickness and surface coarseness of an extrusion moulded film are controlled. Water drop nozzles (20) are arranged in the direction of the width of a film (1) and by regulating the grain size of the water drop in a range of a water drop grain size of 1 - 150  $\mu$ m, a range of a spray pressure of 0.1 - 10 kgf/cm square, and a spray amount of 0.01- 1 lit./time/cm square, control is effected such that a film thickness is adjusted to 5 - 200  $\mu$ m and an average pitch of surface concavities and convexities is adjusted to 0.1 - 20 mm. The water drop is sprayed against the resin sheet in a position situated slightly upper stream from the frost line of the resin sheet.

- ADVANTAGE - Unevenness in film thickness is effectively removed.

- (Dwg.2/5)

IW - CONTROL THICK SURFACE COARSE EXTRUDE MOULD FILM CONTROL GRAIN SIZE  
SPEED DENSITY SPRAY RESIN SHEET

IKW - CONTROL THICK SURFACE COARSE EXTRUDE MOULD FILM CONTROL GRAIN SIZE  
SPEED DENSITY SPRAY RESIN SHEET

NC - 001

OPD - 1996-10-04

ORD - 1998-04-28

PAW - (TOFU ) TONEN KAGAKU KK

TI - Control of thickness and surface coarseness of extrusion moulded film  
- by controlling the grain size, the speed and the density of a  
waterdrop that is sprayed against the resin sheet

A01 - [001] 018 ; P0000 ; S9999 S1285-R ; S9999 S1387 ; S9999 S1581 ;

- [002] 018 ; ND07 ; N9999 N5970-R ; N9999 N6611-R ; B9999 B5629  
B5572 ; B9999 B5243-R B4740 ; B9999 B5378 B5276 ; N9999 N5856 ;

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**